

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04179180 A**

(43) Date of publication of application: **25.06.92**

(51) Int. Cl.

H01S 3/18
G02F 1/37

(21) Application number: **02304329**

(22) Date of filing: **08.11.90**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **OMORI SHIGERU**
SASAI YOICHI

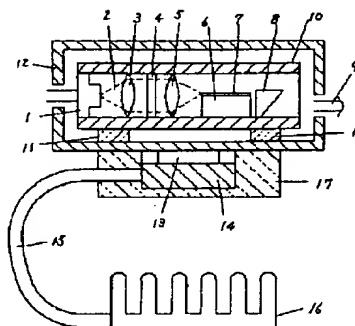
(54) **SHORT-WAVE LASER RAY SOURCE**

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To enable a short-wave laser ray source to be surely possessed of stable temperature control characteristics and to be lessened in output fluctuation by a method wherein heat released from a Peltier thermoelectric element is transferred to a part distant from a lens tube through a heat pipe and then dissipated.

CONSTITUTION: One of the sides of a Peltier thermoelectric element 13 is brought into contact with the base of a case 12, and the other side is in contact with an aluminum block 14, so that heat released from the Peltier thermoelectric element 13 is transmitted to a heat pipe 15 via the aluminum block 14, transferred to a heat dissipating fin 16, and dissipated there to keep the case 12 constant in temperature. The case 12 and the heat dissipating fin 16 can be arranged separate from each other, so that the case 12 can be kept constant in temperature independent of the temperature of the heat dissipating fin 16, therefore a lens tube 10 fixed to the case 12 through the intermediary of a spacer 11 can be kept constant in temperature, and a semiconductor laser 1 can be kept constant in optical axis and output.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-179180

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)6月25日

H 01 S 3/18
G 02 F 1/379170-4M
7246-2K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 短波長レーザ光源

⑯ 特 願 平2-304329

⑰ 出 願 平2(1990)11月8日

⑱ 発 明 者 大 森 繁 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 ⑲ 発 明 者 佐々井 洋一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 ⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
 ㉑ 代 理 人 弁理士 小銀治 明 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

短波長レーザ光源

2. 特許請求の範囲

非線形光学結晶からなる基板上に光導波路を形成した光波長変換素子と、レーザ光源と、前記レーザ光源より出射されたレーザ光を集光し前記光波長変換素子に入射させるレンズとを、鏡筒内で同一光軸上に固定するとともに、前記鏡筒の温度制御を行うペルチェ熱電素子と前記ペルチェ熱電素子の接熱側にヒートパイプを備えたことを特徴とする短波長レーザ光源

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、光計測等に用いられるレーザ光源に関するものである。

従来の技術

第3図は、従来の短波長レーザ光源の構成を示したもので、10は鏡筒、0は非線形光学結晶として例えばLiNbO₃の基板上に光導波路7を形成

した光波長変換素子、1は鏡筒9に光波長変換素子0と反対側の端に取り付けられた波長0.84μmのレーザ光2を発生させる半導体レーザ、3は半導体レーザ1のレーザ光出射側に位置するコリメートレンズ、5は光波長変換素子0の光入射面に位置するフォーカスレンズ、4はコリメートレンズ3とフォーカスレンズ5の間に位置する半波長板である。8は光波長変換素子0の光出射面より出射されたレーザ光を平行にするための整形レンズ、0は本短波長レーザ光源の出力レーザ光である。12は鏡筒10を覆うアルミ製のケースであり、11は鏡筒10の底部でかつ鏡筒9とケース12の間に位置する断熱材を用いたスペーサ、13はケース12の底面に接触させたペルチェ熱電素子である。19はペルチェ熱電素子13の取り付け面においてケース12と対向する面に接触させた放熱フィン、20はケース12と放熱フィン19の間に位置しペルチェ熱電素子以外の部分を埋める断熱材として例えば発泡ポリエチレンである。

特開平 4-179180(2)

以上のように構成された従来の短波長レーザ光源の動作を説明する。半導体レーザ1より出射された波長 $0.84\mu\text{m}$ のレーザ光2はコリメートレンズ3に入射し平行ビームとなり、半波長板4により偏向方向が修正され、フォーカスレンズ5に入射する。フォーカスレンズ5を出射したレーザ光2は、LiNbO₃光波長変換素子6の光入射面に集光され光導波路7を伝搬し、波長を $1/2$ に変換される。LiNbO₃光波長変換素子6より出射された波長 $0.42\mu\text{m}$ のレーザ光は整形レンズ8により出射角度が修正され、平行ビーム9として鏡筒10より出射される。ペルチェ熱電素子13は一方の面がケース12の底部に接触し、他方の面が放熱フィン19に接触し熱交換を行うことができるため、ケース12の温度を制御でき、ケース12の内部の空間の温度を一定に保つことができる。したがってケース12に周囲を囲まれ、スペーサ11を介してケース12に固定されている鏡筒10の温度は一定となり、レーザ光2の光軸および半導体レーザ1の発動が抑えられ短波長レー

ザ光源の出力は一定に保たれる。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、従来の短波長レーザ光源において鏡筒10の温度制御を行う際、半導体レーザ1の駆動電流を増加させたとき、もしくは高周波電力を印加した場合において前記半導体レーザの温度が上昇し、これにより鏡筒10の温度が例えば 10°C 以上増加した場合において、放熱フィン19の温度が 50°C 以上となり、前記放熱フィンがケース12に伝わり、温度制御を困難にしていた。また、前記従来の短波長レーザ光源を他の装置の内部に組み込み使用する場合において、放熱フィン19による排熱が困難となる使用条件下では温度制御を不可能にしていた。このように温度制御に限界が生じることは実使用において大きな問題となることが明らかとなり、この改善が強く望まれることとなった。

本発明はかかる点に鑑み、安定な温度制御特性を有することで出力変動の小さな短波長レーザ光源を提供することを目的とする。

-3-

課題を解決するための手段

本発明は、ヒートパイプを用いたもので、非線形光学結晶板上に光導波路を形成した光波長変換素子と、レーザ光源と、前記レーザ光源より出射されたレーザ光を集光し前記光波長変換素子に入射させるレンズとを、鏡筒内で同一光軸上に固定するとともに、前記鏡筒もしくはこの鏡筒を覆ったケースにペルチェ熱電素子を取り付け、前記ペルチェ熱電素子の排熱側にヒートパイプを接続したことを特徴とする短波長レーザ光源である。

作用

本発明は前記した手段により、ペルチェ熱電素子より排出された熱は、ヒートパイプにより鏡筒から離れた箇所へ運ばれ、例えば前記箇所に取り付けられたフィンで放熱させることができる。このため、前記鏡筒に納められた光波長変換素子とレーザ光源と、前記レーザ光源より出射されたレーザ光を集光し前記光波長変換素子に入射させるレンズの温度が、前記レーザ光源の駆動電流および他の装置への組み込み位置に関わらず一定に保

たれ、環境温度変化による光軸ずれ及び前記レーザ光源の出力変動が低減し、短波長レーザ光源の出力は安定化する。

実施例

第1図は、本発明の一実施例における短波長レーザ光源の構成を示したもので、1は波長 $0.84\mu\text{m}$ のレーザ光2を発生させる半導体レーザ、3はコリメートレンズ、4は半波長板、5はフォーカスレンズである。6は非線形光学結晶として例えばLiNbO₃の基板上に光導波路7を形成した光波長変換素子で、8は整形レンズ、9は鏡筒10より出射される出力レーザ光である。12は鏡筒10を覆うアルミ製のケースであり、11は鏡筒10の底部でかつ鏡筒10とケース12の間に位置する断熱材を用いたスペーサ、13はケース12の底面に接触させたペルチェ熱電素子である。14はペルチェ熱電素子13の取り付け面においてケース12と対向する面に接触させたアルミブロック、15はアルミブロック14に一方の端を埋め込んだヒートパイプ、16はヒートパイプ1

-4-

-5-

特開平 4-179180(3)

5においてアルミブロック14とは反対側の端を埋め込んだ放熱フィン17はケース12にペルチェ熱電素子13とアルミブロック14を固定するための断熱材として例えばアクリルでできた基板である。なおアルミブロック14は基本的には熱伝導性の良い材料であればよく、銅ブロックを用いてもよい。また放熱フィン17は放熱を効率的に行うことができればよく、放熱フィン16と同等以上の表面積を有する板であってもよい。

以上のように構成された本実施例における短波長レーザ光源の温度制御作用を説明する。ペルチェ熱電素子13は一方の面がケース12の底部に接触し、他方の面がアルミブロック14に接触しているため、ケース12の温度を一定に保つためにペルチェ熱電素子13が排出した熱はアルミブロック14を経て、ヒートパイプ15を伝わり放熱フィン16に運ばれここで放出される。ケース12と放熱フィン16は位置的に離すことができるため、ケース12の温度は放熱フィン16の温度に関わりなく一定に保つことができ、従ってス

ペース11を介してケース12に固定されている鏡筒10の温度は一定となり、光軸および半導体レーザ1の出力は一定に保たれる。この結果、本短波長レーザ光源の環境温度特性は、環境温度変化が $25 \pm 10^\circ\text{C}$ でペルチェ熱電素子13による温度制御を実施しない場合の鏡筒10の温度が $35 \pm 10^\circ\text{C}$ である時、前記ペルチェ熱電素子による温度制御を実施することにより、鏡筒10の温度変動は $2.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 以内、出力レーザ光9の変動率は1%以下となり、鏡筒10の温度が上昇しない場合と同じ性能を維持することが可能となった。

なお、第1図に示す本実施例の短波長レーザ光源の動作は、基本的には第3図に示した従来の短波長レーザ光源と同じであるので、同一構成部分には同一番号を付して詳細な説明を省略する。

第2図は、本発明の実施例における短波長レーザ光源の取り付け図を示したもので、12は第1図に示した第一の実施例におけるケース、13はペルチェ熱電素子、14はアルミブロック、15

-7-

-8-

はヒートパイプ、16は放熱フィン、17は断熱材でできた基板、18は本短波長レーザ光源が組み込まれた装置の外観ケースである。本実施例においてはケース12に詰められた鏡筒10はペルチェ熱電素子と共に前記装置の中に取り付けられ、放熱フィン16のみをヒートパイプ15で接続し、外観ケース18の外に位置させることで効率的に排熱を行うことが可能となり、本短波長レーザ光源が前記装置の外に置かれた場合と同じ性能を維持することが可能となった。

発明の効果

以上説明したように本発明によれば、鏡筒内に作成される短波長レーザ光の環境温度変化に伴う出力変動は、レーザ光源の駆動条件および短波長レーザ光源の取り付け方法に左右されることなく低減し、その実用的効果は大きく向上することになり、短波長レーザ光源の実用化に大きく寄与するものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の短波長レーザ光源

の構成図、第2図は本発明の実施例の短波長レーザ光源の取り付け図、第3図は従来の短波長レーザ光源の要部断面図である。

1・・・半導体レーザ、3・・・コリメートレンズ、4・・・半波長板、5・・・フォーカスレンズ、6・・・LiNbO₃光波長変換素子、7・・・光導波路、8・・・整形レンズ、10・・・鏡筒、13・・・ペルチェ熱電素子、15・・・ヒートパイプ。

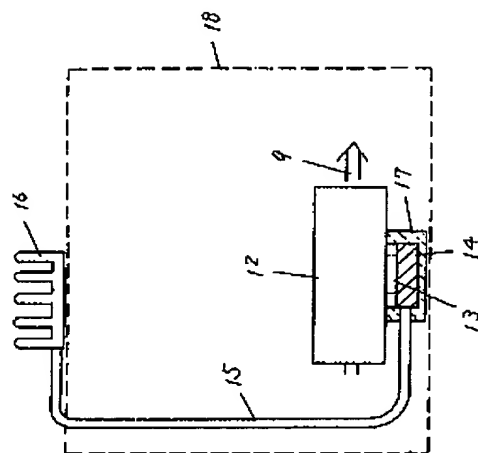
代理人の氏名 弁理士 小堀治 明ほか2名

-9-

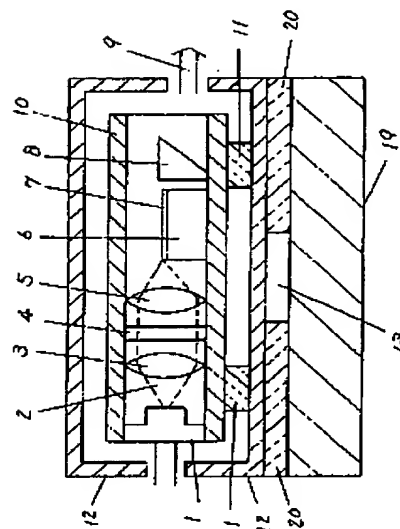
-10-

特開平 4-179180(4)

第 2 図 18... 装置外観ケース



第 3 図 19... 装置フイルム 20... 断熱材



- 1... 半導体レーザ
- 2... 波長0.84μmレーザ光
- 3... コリメートレンズ
- 4... 半導体基板
- 5... フォトリソグラフィ
- 6... 光導波路
- 7... 光導波路
- 8... 波長0.42μmレーザ光
- 9... 波長0.42μmレーザ光
- 10... 波長0.42μmレーザ光
- 11... スペース
- 12... ケース
- 13... ベルテックス熱電素子
- 14... アルミブロック
- 15... ヒートパイプ
- 16... 断熱フイルム
- 17... 基板

第 1 図

